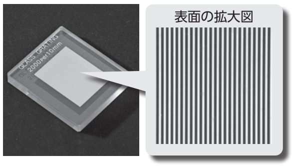
PART5 回折格子

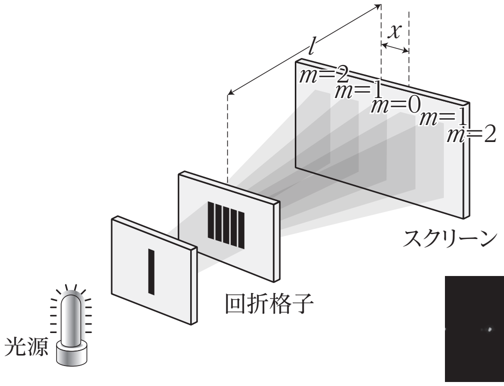
目標　回折格子について学びましょう。

Chapter1　回折格子

回折格子

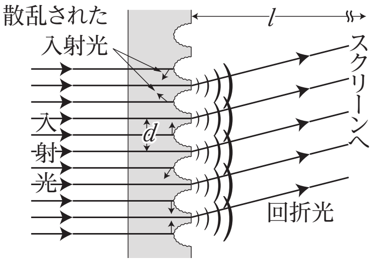
ガラス板に傷を多数つけたものを回折格子という。傷の間隔を**格子定数**という。



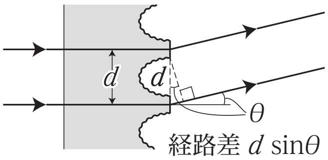


実験全体の様子

スクリーン上の様子



回折格子の拡大図



さらなる拡大図

重要

回折格子による干渉実験は，ヤングの実験で**スリットの数を無数**にしたもの，と思ってよいです。

重要

ヤングの実験に比べ，スクリーン上の干渉縞は，シャープになります。

重要

回折格子の場合，角度でもって，明線の位置を表すのが普通です。

隣り合う光の経路差は $d\sin\theta$ となり，強めあう条件は光の波長 λ，m を整数として

まとめ

強めあう条件は　$d\sin\theta = m\lambda$

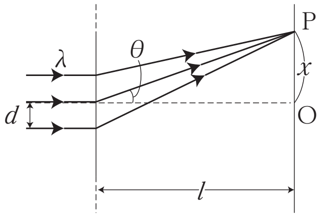
Chapter2　演習問題

格子定数 1.2×10^{-6} m の回折格子に，波長 6.0×10^{-7} m の単色光を入射させた。1 次の明線が観測される方向の角度を求めよ。ただし，角度は入射光の方向から測るものとする。

＜ Note ＞

第10講　PART5　確認問題

問1　図のように，格子定数 d の回折格子の面に垂直に波長 λ のレーザー光を入射させると，回折格子から l だけ離れたスクリーン上に縞模様ができた。回折格子の中点からスクリーンに下ろした垂線の交点をOとすると，Oから x だけ離れた点Pでは明線が観測できた。なお，l は d に比べて十分大きいものとする。



(1)　点Pに明線が現れる条件を，整数 m を用いて表した式として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① $\dfrac{\sin\theta}{d} = m\lambda$　　② $\dfrac{\sin\theta}{d} = \left(m + \dfrac{1}{2}\right)\lambda$

③ $d\sin\theta = m\lambda$　　④ $d\sin\theta = \left(m + \dfrac{1}{2}\right)\lambda$

(2)　明線の間隔を表す式として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

① $ld\lambda$　　② $\dfrac{l\lambda}{d}$

③ $\dfrac{\lambda}{ld}$　　④ $\dfrac{1}{ld\lambda}$

< Note >

第 10 講　光波

PART1　光波とその特徴

ア　長

イ　短

ウ　白

エ　分散

PART2　屈折の法則（光波）

問 1　30°

問 2　45°

PART3　レンズ

問 1　レンズの後方 3.0cm で，実像

問 2　レンズの前方 3.0cm で，虚像

PART4　ヤングの実験

ア　経路差

イ　波長

ウ　縞模様

エ　等間隔

オ　大き

PART5　回折格子

30°

PART6　その他の干渉実験

ア　薄膜

イ　くさび形

ウ　ニュートンリング

第10講　PART5　確認問題　解答

問1

(1)　③

解説：

経路差 $d\sin\theta$ が波長の整数倍となるとき，波は強めあうので，

$$d\sin\theta = m\lambda$$

(2)　②

解説：

l は d に比べて十分大きいとき，$\sin\theta = \dfrac{x}{l}$ より，

$$d \cdot \frac{x}{l} = m\lambda$$

よって，m 次の明線の位置は $x = \dfrac{ml\lambda}{d}$

これより，明線の間隔は $\Delta x = \dfrac{(m+1)l\lambda}{d} - \dfrac{ml\lambda}{d} = \dfrac{l\lambda}{d}$